



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0107686
(43) 공개일자 2010년10월06일

(51) Int. Cl.

B32B 3/26 (2006.01) B32B 15/01 (2006.01)
E04B 1/84 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0025908

(22) 출원일자 2009년03월26일

심사청구일자 2009년03월26일

(71) 출원인

한밭대학교 산학협력단

대전 유성구 덕명동 산16-1

(72) 발명자

신광복

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1번지 한밭대학교 기계설계공학과 6동 306호

전광우

대전광역시 유성구 덕명동 산 16-1번지 한밭대학교 기계설계공학과 6동 310동

(74) 대리인

박창희, 김중관, 권오식

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 허니컴 샌드위치 패널

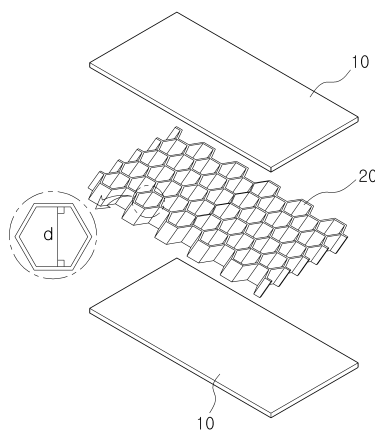
(57) 요약

본 발명은 허니컴 샌드위치 패널에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 샌드위치 패널에 사용되는 심재에 기울기를 갖는 허니컴 구조를 적용하여 충격에너지 흡수를 극대화할 수 있는 충격흡수용 허니컴 샌드위치 패널에 관한 것이다.

본 발명의 허니컴 샌드위치 패널은 충격을 완화 시키는 허니컴 샌드위치 패널에 있어서, 관상(Laminate)으로 되며 상하 일정거리 이격되는 충격흡수판(10); 상기 충격흡수판(10) 사이에 접합 되며 횡단면이 내부가 중공된 육각 기둥의 조합으로 형성되는 허니컴 구조로 되고 상기 육각 기둥의 중심축이 상기 충격흡수판(10)에 대하여 경사지게 결합되도록 상기 육각 기둥의 옆면이 경사진 심재(Core)(20);로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 충격흡수용 허니컴 샌드위치 패널의 충격흡수율을 기존의 허니컴 샌드위치 패널보다 최대 25% 향상시켜 열차, 차량, 항공기 등에 적용시 충돌과 추락으로부터 탑승객의 안전성이 높아지는 효과가 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

충격을 완화시키는 허니컴 샌드위치 패널에 있어서,

판상(Laminate)으로 되며 상하 일정거리 이격되는 충격흡수판(10);

상기 충격흡수판(10) 사이에 접합되며 횡단면이 내부가 중공된 육각기둥의 조합으로 형성되는 허니컴 구조로 되고 상기 육각기둥의 중심축이 상기 충격흡수판(10)에 대하여 경사지게 결합되도록 상기 육각기둥의 옆면이 경사진 심재(Core)(20);

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 허니컴 샌드위치 패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 심재(20)의 육각 기둥 중심축과 상기 충격흡수판(10)이 이루는 각도는 45~70도인 것을 특징으로 하는 허니컴 샌드위치 패널.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 충격흡수판(10)과 상기 심재(20)는 교번되어 다단으로 적층되며, 하나의 심재(20)의 육각 기둥 중심축과 이와 인접한 심재(20a)의 육각 기둥 중심축이 상기 충격흡수판(10)과 이루는 각도는 상기 충격흡수판(10)을 기준으로 상하 대칭된 것을 특징으로 하는 허니컴 샌드위치 패널.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 충격흡수판(10)은 알루미늄 또는 스틸(Steel) 재질로 되며, 상기 심재(20)는 알루미늄 또는 노멕스(Nomex) 재질로 된 것을 특징으로 하는 허니컴 샌드위치 패널.

청구항 5

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 심재(20)의 육각 기둥 내부에는 우레탄폼이 충전된 것을 특징으로 하는 허니컴 샌드위치 패널.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 허니컴 샌드위치 패널에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 샌드위치 패널에 사용되는 심재에 기울기를 갖는 허니컴 구조를 적용하여 충격에너지 흡수를 극대화할 수 있는 충격흡수용 허니컴 샌드위치 패널에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 샌드위치 패널의 구성은 밀도와 강도가 높은 충격흡수판을 비교적 밀도가 낮은 심재(Core)의 양면에 부착한 형태로 구성된다. 허니컴 샌드위치 패널은 외부 하중에 대한 높은 충격흡수력을 지니고 있으며, 구조 경량화에 강도 및 강성증가 재료로 사용되고 있다. 특히 알루미늄 재료의 허니컴 샌드위치 패널은 기존 재질에 비하여 비강도 및 비강성(High Specific stiffness & strength)이 높으며 외부의 충격으로부터 대상을 보호하는 충격흡수력이 높다.
- [0003] 도 1은 종래의 허니컴 샌드위치 패널의 분해사시도이고, 도 2는 종래의 허니컴 샌드위치 패널의 정면도이다.
- [0004] 종래의 허니컴 샌드위치 패널은 도 1에 도시된 바와 같이 허니컴 구조의 심재(2)에 상측과 하측에 충격흡수판(1)을 부착하여 이루어진다. 허니컴 구조의 심재(2)는 연속된 육각형 셀의 형상을 이룬다. 이때, 도 2에 도시된 바와 같이 심재(2)의 세로축과 충격흡수판(1)의 가로축이 이루는 각도를 α 라고 한때, 상기 α 는 수직인 90도를 이루게 된다.
- [0005] 또한, 보다 나은 충격흡수 효과를 얻기 위해 충격흡수판(1)과 심재(2)를 교번 구성하여 2단 또는 다단으로 적층하여 사용하기도 하는데, 이러한 다층구조의 샌드위치 패널은 열차의 전두부(Front), 차량의 범퍼(Bumper) 및 항공기 등에 충격흡수용(Absorber)으로 널리 사용되고 있다.
- [0006] 그러나 기술의 발달로 열차, 차량, 항공기 등의 운송수단은 보다 빨라지고, 다양한 편의시설로 인해 중량도 무거워짐에 따라 충돌과 추락으로부터 승객의 안전성을 높이기 위해 충격흡수율이 더욱 뛰어난 충격흡수재를 필요로 하는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 기존의 충격흡수판과 수직인 방향으로 발생하는 충격에너지에 대하여 동일 하중선에 적층되어 있는 허니컴 샌드위치 패널의 심재 적층각도를 변형하여 경사진 심재를 적용함으로써 기존의 허니컴 샌드위치 패널보다 뛰어난 충격흡수율을 갖는 충격흡수용 허니컴 샌드위치 패널을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 허니컴 샌드위치 패널은 충격을 완화시키는 허니컴 샌드위치 패널에 있어서, 판상(Laminate)으로 되며 상하 일정거리 이격되는 충격흡수판(10); 상기 충격흡수판(10) 사이에 접합되며 횡단면이 내부가 중공된 육각 기둥의 조합으로 형성되는 허니컴 구조로 되고 상기 육각 기둥의 중심축이 상기 충격흡수판(10)에 대하여 경사지게 결합되도록 상기 육각 기둥의 옆면이 경사진 심재(Core)(20);로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 또한, 상기 심재(20)의 육각 기둥 중심축과 상기 충격흡수판(10)이 이루는 각도는 45~70도인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 충격흡수판(10)과 상기 심재(20)는 교번되어 다단으로 적층되며, 하나의 심재(20)의 육각 기둥 중심축과 이와 인접한 심재(20a)의 육각 기둥 중심축이 상기 충격흡수판(10)과 이루는 각도는 상기 충격흡수판(10)을 기준으로 상하 대칭된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 충격흡수판(10)은 알루미늄 또는 스틸(Steel) 재질로 되며, 상기 심재(20)는 알루미늄 또는 노멕스(Nomex) 재질로 된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 심재(20)의 육각 기둥 내부에는 우레탄폼이 충전된 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0013] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명의 충격흡수용 허니컴 샌드위치 패널의 충격흡수율을 기존의 허니컴 샌드위치

패널보다 최대 25% 향상시켜 열차, 차량, 항공기 등에 적용시 충돌과 추락으로부터 탑승객의 안전성이 높아지는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0015] 도 3은 본 발명의 허니컴 샌드위치 패널의 분해사시도이고, 도 4는 본 발명의 허니컴 샌드위치 패널의 정면도이다. 도 5는 심재 적층 기울기에 따른 흡수에너지를 나타낸 표이고, 도 6은 본 발명의 다층구조의 허니컴 샌드위치 패널을 나타낸 정면도이다.
- [0016] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 허니컴 샌드위치 패널은 충격흡수판(10) 및 심재(20)를 포함하여 이루어진다.
- [0017] 상기 충격흡수판(10)은 두께가 있는 판 형상으로 이루어진다. 상기 충격흡수판(10)은 상하로 복수개가 일정거리 이격되어 형성된다. 또한, 용도에 따라 다수 개를 다단으로 구성하여 사용될 수 있는바, 이에 대한 구성은 제 2 실시예에서 설명하기로 한다. 상기 충격흡수판(10)의 재질로는 유리섬유복합재, 알루미늄 또는 스틸 등과 같은 재질이 사용될 수 있다. 충격흡수판(10)은 1차적인 충격흡수 및 충격흡수재의 골격을 유지하는 역할을 한다.
- [0018] 상기 심재(20)는 상기 충격흡수판(10) 사이에 끼워져 접합된다. 상기 심재(20)는 충격흡수판(10)과 접합시 접착제(Resin)를 사용하여 부착될 수 있다. 상기 심재(20)는 상하가 개방된 육각기둥의 조합으로 이루어지는 허니컴 구조로 형성된다.
- [0019] 상기 심재(20)의 셀크기(Cell Size)는 3.175mm(1/8in)~ 12.7mm(1/2in)일 수 있다. 이는 당업자의 사용용도에 따라 규모가 작고 충격에너지가 낮은 구조물에는 작은 셀크기의 심재를 적용할 수 있고, 규모가 크고 충격에너지가 높은 구조물에는 큰 셀크기의 심재를 적용하기 위함이다.
- [0020] 이때, 상기 심재(20)의 셀크기(Cell Size)는 도 3에 도시된 바와 같이 상기 심재(20)의 육각 기둥 단면인 육각형에서 마주보는 변의 최단거리 즉, 수직으로 이은 선(d)의 길이로 정의한다.
- [0021] 상기 심재(20)의 재질은 알루미늄, 노멕스(Nomex) 또는 발사(Balsa)등이 사용될 수 있다.
- [0022] 상기 심재(20)는 상기 충격흡수판(10)과 일정 각도를 이루어 접합된다.
- [0023] 이때 상기 심재(20)와 상기 충격흡수판(10)이 이루는 각도는 상기 심재(20)를 형성하고 있는 육각기둥의 상면과 하면의 중심을 이은 중심선을 세로축으로 하고, 상기 충격흡수판(10)을 가로축으로 정할 때의 기울기(θ)를 나타낸다.
- [0024] 도 5는 상기 기울기(θ)를 달리하였을 때 충격에너지에 따른 흡수에너지를 나타낸다. 도시된 표의 가로축은 충격에너지를 나타내고, 세로축은 흡수에너지를 나타낸다. 상기 표에서 나타난 바와 같이 흡수에너지는 상기 기울기(θ)가 45도에 가까워질수록 높아지는 것을 알 수 있다.
- [0025] 위와 같이 상기 심재(20)가 상기 충격흡수판(10)에 적층되는 기울기(θ)를 달리하여 실험한 바에 따르면 기존의 기울기(θ)가 90도일 경우 흡수에너지를 1로 가정하였을 때, 기울기(θ)가 45도일 경우 흡수에너지는 1.25로 기존에 비하여 약 25% 향상되었다.
- [0026] 상기와 같은 실험 결과에 따라 상기 기울기(θ)는 45도일 때 흡수에너지가 최대가 되며, 75도 이상일 경우 흡수에너지가 90도일 때와 별반 차이가 없는바 본 발명의 허니컴 샌드위치 패널의 기울기(θ)는 사용자의 의도에 따

라 45도에서 70도까지 형성될 수 있다. 이는 상기 기울기(θ)가 45도일 때 흡수에너지는 최대가 되지만, 허니컴 샌드위치 패널의 파손영역이 증가할 수 있기 때문에 당업자의 사용 용도에 따라 적합한 기울기를 적용시키기 위함이다.

[0027] 도 6을 참조하면, 제 2실시예로 상기 충격흡수판(10)과 상기 심재(20)는 교번되어 적층될 수 있다. 상기 심재(20)가 다단으로 적층되어 형성되는 경우 더욱 높은 충격흡수 효과를 얻을 수 있다.

[0028] 이때, 다단으로 적층되는 상기 심재(20)와 이와 인접한 심재(20a)는 상기 심재(20)와 인접한 심재(20a) 사이에 형성되는 충격흡수판(10)을 기준으로 서로 대칭된 기울기를 가진다. 다시 말해, 하나의 심재(20)의 육각기둥의 중심축과 충격흡수판(10)이 이루는 각도가 $+\theta$ 라고 하면, 인접한 심재(20a)의 육각 기둥 중심축과 충격흡수판(10)이 이루는 각도는 $-\theta$ 값을 가지게 된다.

[0029] 상기 심재(20)의 육각 기둥 내부에는 보조심재가 충전될 수 있다. 보조심재는 우레탄폼 재질이 사용될 수 있다. 상기 보조 심재를 충전함으로써 허니컴 샌드위치 패널의 구조적 특성상 취약해질 수 있는 허니컴 샌드위치 패널의 파손영역을 줄일 수 있다.

[0030] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 만족하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 종래의 허니컴 샌드위치 패널의 분해사시도

[0032] 도 2는 종래의 허니컴 샌드위치 패널의 정면도

[0033] 도 3은 본 발명의 허니컴 샌드위치 패널의 분해사시도

[0034] 도 4는 본 발명의 허니컴 샌드위치 패널의 정면도

[0035] 도 5는 심재 적층 기울기에 따른 흡수 에너지를 나타낸 표

[0036] 도 6은 본 발명의 다층구조의 허니컴 샌드위치 패널을 나타낸 정면도

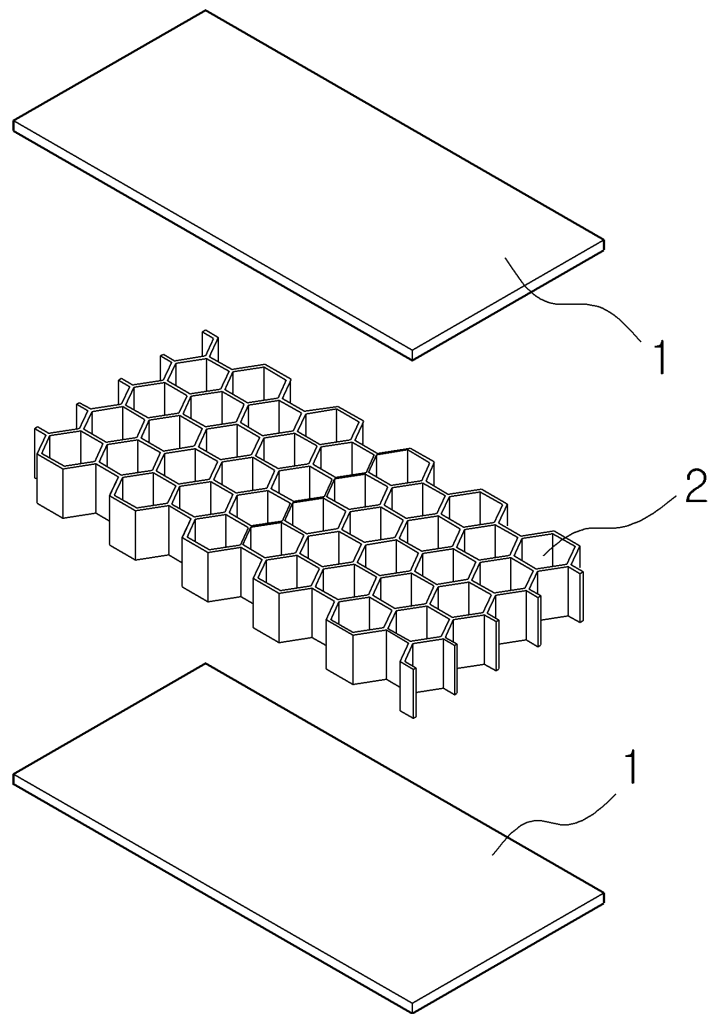
[0037] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

[0038] 10 : 충격흡수판

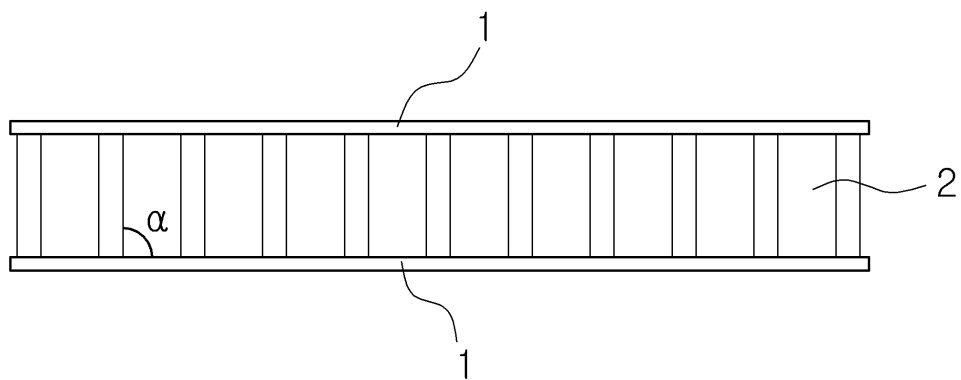
[0039] 20 : 심재 20a : 인접한 심재

도면

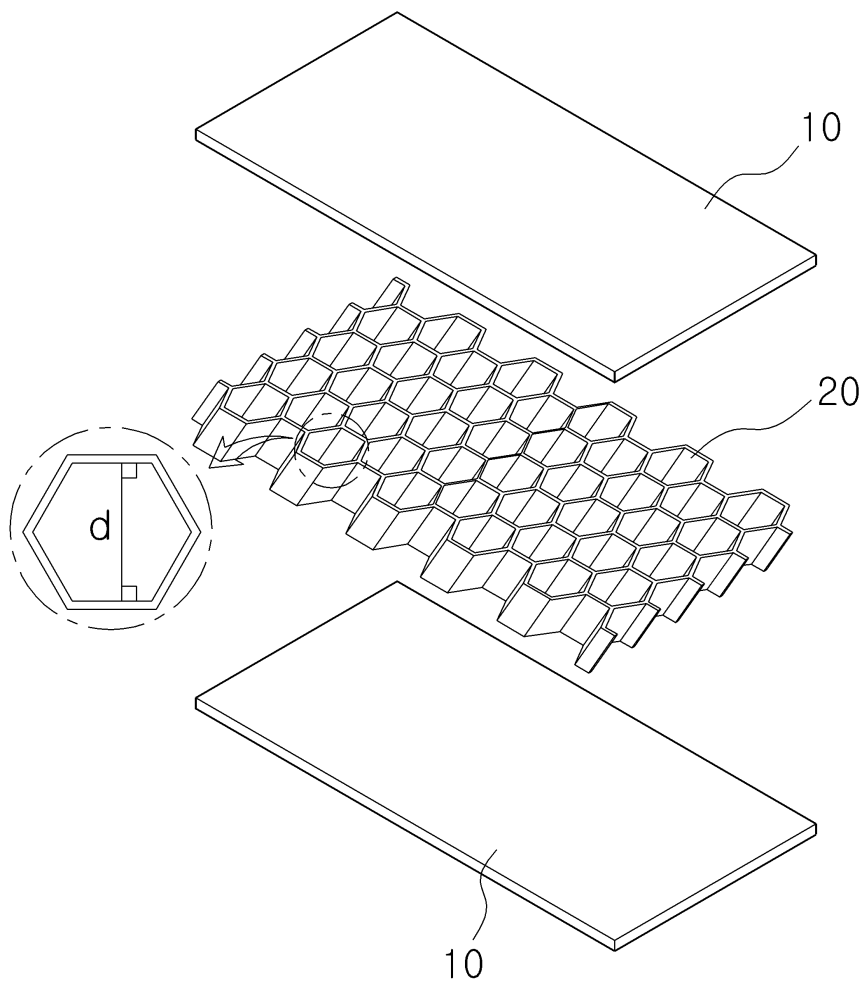
도면1



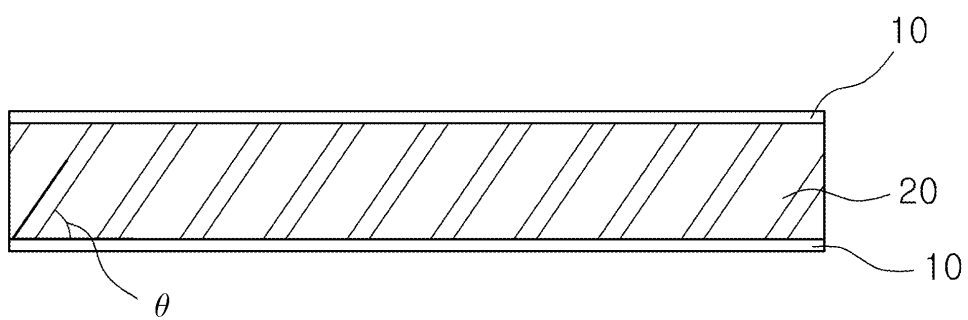
도면2



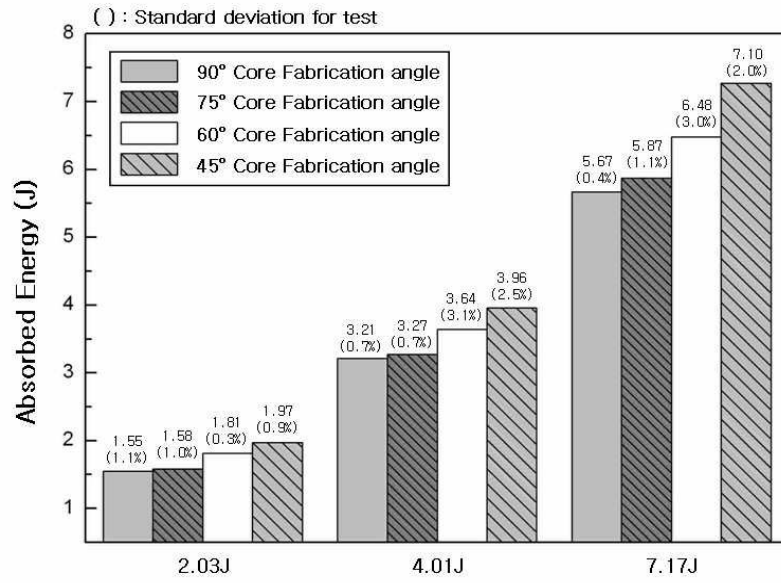
도면3



도면4



도면5



도면6

